

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **3 014 870**

(51) Int. Cl.:

B21D 22/14 (2006.01)
B23B 31/19 (2006.01)
B21D 22/18 (2006.01)
B21D 53/30 (2006.01)
B21D 53/26 (2006.01)
B23B 31/40 (2006.01)
B23B 31/16 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.02.2022 PCT/EP2022/053236**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **09.09.2022 WO22184400**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.02.2022 E 22709229 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2025 EP 4301530**

(54) Título: **Máquina de conformación por estirado y procedimiento para conformar por estirado**

(30) Prioridad:

02.03.2021 DE 202021101035 U

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.04.2025

(73) Titular/es:

LEIFELD METAL SPINNING GMBH (100.00%)
Feldstraße 2-20
59229 Ahlen, DE

(72) Inventor/es:

NILLIES, BENEDIKT

(74) Agente/Representante:

GONZÁLEZ PESES, Gustavo Adolfo

ES 3 014 870 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Máquina de conformación por estirado y procedimiento para conformar por estirado

5 La invención se refiere a una máquina de conformación por estirado para conformar por estirado una pieza de trabajo sustancialmente rotacionalmente simétrica con una sección circunferencial en forma de tambor, con un husillo que puede accionarse de forma giratoria alrededor de un eje de husillo, con un dispositivo de sujeción que está dispuesto en el husillo y presenta varios elementos de sujeción que por medio de un primer dispositivo de ajuste pueden ajustarse entre una posición de sujeción en la que los elementos de sujeción están en contacto con una zona circunferencial exterior de la pieza de trabajo con una fuerza de sujeción predefinida y mantienen la pieza de trabajo en el husillo para su conformación, y una posición de liberación, en la que los elementos de sujeción están a una distancia definida de la pieza de trabajo para liberar la pieza de trabajo del husillo, en el cual, por el primer dispositivo de ajuste puede ser aplicada la fuerza de sujeción para mantener la pieza de trabajo en el husillo durante la conformación, y varios rodillos conformadores que pueden ser aproximados radial y axialmente a la sección circunferencial en forma de tambor para conformar la sección circunferencial de la pieza de trabajo, según el preámbulo de la reivindicación 1.

La invención se refiere además a un procedimiento para conformar por estirado según el preámbulo de la reivindicación 18.

20 Durante la conformación por estirado de una pieza de trabajo, en particular para la fabricación de una rueda de vehículo, se pone en rotación una pieza de trabajo en forma de disco o en forma de olla, siendo formada una zona de pared en forma de tambor modificando el grosor de pared de la pieza de trabajo de partida. Durante ello se producen unas fuerzas circunferenciales muy elevadas en dirección axial y circunferencial en la pieza de trabajo. Para sujetar la pieza de trabajo, accionada de forma giratoria en un husillo, de manera fiable fijamente en un husillo, debe preverse en el husillo de accionamiento un dispositivo de sujeción capaz de ejercer fuerzas de sujeción suficientemente elevadas sobre la pieza de trabajo. Las fuerzas de mecanizado que se producen en una máquina de conformación por estirado pueden ser un múltiplo superiores a las fuerzas de mecanizado que, por ejemplo, pueden producirse en un torno para mecanizar material con arranque de virutas.

30 Con el fin de aplicar las fuerzas de sujeción necesarias para mantener la pieza de trabajo en la posición exacta en el husillo durante la conformación por estirado, se conoce habitualmente el modo de presionar la pieza de trabajo axialmente contra el husillo por medio de un contrasporte. Pueden aplicarse elevadas fuerzas de sujeción axial mediante cilindros hidráulicos de acción axial.

35 Sin embargo, si una pieza de trabajo se sujeta axialmente en una máquina de conformación por estirado mediante un contrasporte, un espacio interior dentro de la pared de pieza de trabajo en forma de tambor que ha de ser conformada está total o al menos parcialmente ocupado. Por lo tanto, el espacio interior ocupado ya no está disponible como espacio para el procedimientos.

40 Por el documento EP3351313A1 se conoce una máquina de conformación por estirado genérica, en la que se requiere un espacio interior para la aproximación de rodillos conformadores interiores para formar una rueda de vehículo. En general, se describe una máquina de conformación por estirado en la que se forma una zona de pieza de trabajo en forma de tambor entre al menos un rodillo interior y al menos un rodillo exterior asignado. Para sujetar la pieza de trabajo está previsto un dispositivo de sujeción con garras de sujeción exteriores, con las que se sujeta la pieza de trabajo en un canto exterior radial durante la conformación por estirado. Las garras de sujeción presentan un movimiento de desplazamiento lineal y un dispositivo de ajuste con el que las garras de sujeción pueden ajustarse entre una posición de liberación y la posición de sujeción para sujetar la pieza de trabajo. El dispositivo de ajuste provoca un ajuste de las garras de sujeción y ejerce sobre la pieza la fuerza de sujeción necesaria para mantenerla en el husillo.

50 En este tipo de dispositivos de sujeción, los recorridos de sujeción deben ajustarse lo más pequeños posible para asegurar una sujeción eficiente con la alta fuerza de sujeción deseada. Si se producen cambios, especialmente en el diámetro exterior de una pieza de trabajo, es necesario readjustar el dispositivo de sujeción con los recorridos de aproximación y sujeción correspondientes.

55 La invención tiene el objetivo de proporcionar una máquina de conformación por estirado y un procedimiento para conformar por estirado una pieza de trabajo, que hagan posible un mecanizado particularmente eficiente de las piezas de trabajo.

60 Según la invención, el objetivo se consigue por una parte mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 1 y por otra parte mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 18. Las formas de realización preferibles de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes. Básicamente, la invención comprende también un procedimiento para la conformación por estirado de una pieza de trabajo con una máquina de conformación por estirado de este tipo.

65 La máquina de conformación por estirado según la invención se caracteriza porque en el dispositivo de sujeción está

previsto un segundo dispositivo de ajuste, con el que se puede ajustar en dirección radial una posición de los elementos de sujeción para la adaptación a un diámetro de la pieza de trabajo, y porque está previsto un dispositivo de control, con el que se puede accionar el segundo dispositivo de ajuste en función del diámetro de la pieza de trabajo que ha de ser conformada, de manera que los elementos de sujeción se prepositionan radialmente en función del diámetro de la pieza de trabajo.

Una idea básica de la invención es proporcionar una máquina de conformación por estirado con un dispositivo de sujeción que presenta un primer dispositivo de ajuste para ajustar los elementos de sujeción, garantizando el primer dispositivo de ajuste siempre una trayectoria de ajuste idéntica o sustancialmente idéntica para los elementos de sujeción, de manera que tras una trayectoria de ajuste prevista de los elementos de sujeción se consigue una fuerza de sujeción deseada mediante el primer dispositivo de ajuste. Además, el dispositivo de sujeción de la máquina de conformación por estirado según la invención presenta un segundo dispositivo de ajuste con el que se puede ajustar un prepositionamiento de los elementos de sujeción en la dirección radial para la adaptación a un diámetro de la pieza de trabajo. Este prepositionamiento es controlado automáticamente por un dispositivo de control, que a base de información relativa a la pieza de trabajo que ha de ser mecanizada y, en particular, el diámetro de la pieza a trabajo que ha de ser conformada, acciona el segundo dispositivo de ajuste y prepara así un prepositionamiento adecuado de los elementos de sujeción para el movimiento de sujeción en sí por el primer dispositivo de ajuste.

La invención no sólo garantiza una sujeción especialmente buena en el lado exterior de la pieza de trabajo, de modo que la conformación por estirado de una pieza de trabajo puede llevarse a cabo de forma fiable incluso con fuerzas de conformación elevadas. Mediante un prepositionamiento también puede reducirse la duración de tiempo para la sujeción en sí de una pieza de trabajo, lo que reduce la parte de tiempo no productivo durante el mecanizado de una pieza de trabajo. Esto mejora el rendimiento de la máquina y reduce los costes.

Además, una ventaja de la invención consiste en que se puede conseguir un alto grado de flexibilidad de mecanizado mediante el prepositionamiento automático de los elementos de sujeción por el segundo dispositivo de ajuste a través del dispositivo de control. De este modo, se puede conformar por estirado de manera eficiente un gran número de piezas de trabajo con diferentes diámetros en casi cualquier orden sin necesidad de realizar modificaciones en un dispositivo de sujeción que requieran mucho tiempo. Preferiblemente, el segundo dispositivo de ajuste sólo se acciona si hay un cambio de tipo de pieza de trabajo, es decir, si se van a procesar piezas de trabajo con dimensiones y diámetros iniciales diferentes.

Una forma de realización preferible de la invención consiste en que los elementos de sujeción pueden ser ajustados axial y/o radialmente por el primer dispositivo de ajuste entre la posición de sujeción y la posición de liberación. En particular, los elementos de sujeción son inicialmente alimentados radialmente y luego axialmente por el primer dispositivo de ajuste, por lo que la fuerza de sujeción real es causada exclusivamente o en gran medida por el movimiento axial de los elementos de sujeción. De este modo, la pieza de trabajo es presionada contra el husillo de forma especialmente fiable y se mantiene contra él.

Básicamente, el dispositivo de ajuste puede estar configurado de forma discrecional, por ejemplo mediante un husillo de bolas. De acuerdo con otra variante de la invención, se pueden conseguir fuerzas de ajuste especialmente elevadas por el hecho de que el primer dispositivo de ajuste presenta al menos un cilindro de ajuste que preferiblemente se acciona hidráulicamente. El cilindro de ajuste puede generar la fuerza de sujeción necesaria solo o en combinación con al menos un elemento generador de fuerza adicional, como un conjunto de muelles de disco.

Puede conseguirse un aumento adicional de las fuerzas de sujeción totales asignando a cada elemento de sujeción un cilindro de ajuste, mediante el cual el elemento de ajuste puede ser desplazado respectivamente entre la posición de sujeción y la posición de liberación. En la posición de liberación, los elementos de sujeción están a tal distancia de la pieza de trabajo que ésta puede ser retirada del husillo y se puede insertar una nueva pieza de trabajo.

Básicamente, los elementos de sujeción individuales pueden estar previstos en carros móviles para su prepositionamiento. Según otra variante de la invención, es particularmente conveniente que cada elemento de sujeción esté montado sobre un disco giratorio excéntricamente con respecto a un eje de disco, estando los ejes de disco orientados paralelamente al eje del husillo, y que el segundo dispositivo de ajuste presente un elemento de ajuste para girar los discos con los elementos de sujeción. Básicamente, a cada disco giratorio puede estar asignado un elemento de ajuste para el giro. Resulta especialmente ventajoso que para girar todos los discos está previsto un único elemento de ajuste, en particular una rueda de ajuste. Este puede controlarse y accionarse a través de un piñón de accionamiento correspondiente del segundo dispositivo de ajuste. Básicamente, la máquina de conformación por estirado puede estar provista de un eje de husillo orientado horizontalmente.

Alternativamente, según una forma de realización de la invención, es preferible que, en este caso, el elemento de sujeción esté montado sobre un carro radialmente desplazable o pivotante y el segundo dispositivo de ajuste esté configurado para el desplazamiento o pivotamiento radial del carro. Sobre el carro también puede estar dispuesto un cilindro de ajuste para desplazar y sujetar el respectivo elemento de sujeción.

Una forma de construcción particularmente compacta se consigue según una variante de la invención porque el eje

de husillo está dispuesto verticalmente y porque el dispositivo de sujeción está dispuesto de forma suspendida del husillo, pudiendo sujetarse una pieza de trabajo desde abajo. Una suspensión vertical de este tipo de la pieza de trabajo facilita en particular la retirada de la pieza de trabajo por un dispositivo automático de carga y descarga, en particular un brazo manipulador y/o un robot. Cuando se suelta el dispositivo de sujeción, la pieza de trabajo puede retirarse de manera sencilla hacia abajo, preferiblemente mediante el mismo manipulador y/o robot.

Según otra forma realización preferible de la invención, es ventajoso que esté prevista al menos una abertura de extracción y que esté previsto un dispositivo de aspiración con el que se pueda aspirar aire y/o vapor a través de la al menos una abertura de extracción. Preferiblemente, la abertura de extracción puede estar prevista en la zona del dispositivo de sujeción, en particular con una disposición suspendida. En particular, los vapores que contienen aceite o líquido refrigerante pueden aspirarse eficazmente de la cámara de trabajo a través de la o las aberturas de extracción y conducirse a un dispositivo separador y/o a un dispositivo de reciclado para recuperar el líquido refrigerante y lubricante.

Una mejora adicional en el mecanizado se consigue según una forma de realización de la invención porque en el dispositivo de sujeción está dispuesto un mandril de centrado central que preferiblemente está configurado de forma centrada elástica y/o flexiblemente, de modo que las piezas de trabajo con diferentes diámetros de orificio se pueden centrar de forma segura y precisa. Esto permite un centrado fiable y al mismo tiempo cuidadoso de la pieza de trabajo en el husillo antes o durante la sujeción.

Según una variante de realización de la invención, se consigue una secuencia de mecanizado particularmente eficiente porque el dispositivo de control para suministrar datos a la pieza de trabajo, en particular datos relativos al diámetro de la pieza de trabajo, está conectado a una unidad de control central y/o al menos un sensor para detectar la pieza de trabajo con el diámetro. A través de una unidad de control central, a la máquina de conformación por estirado siempre puede ser suministrada información relativa al tipo de pieza de trabajo que ha de ser mecanizada actualmente. En el caso de una producción caótica con una multiplicidad de posibles estaciones de mecanizado preliminar, el tipo de pieza de trabajo, en particular un diámetro, puede ser detectado por al menos un sensor que está conectado al dispositivo de control. En función de los datos suministrados, a través del dispositivo de control puede ser accionado en caso de necesidad el segundo dispositivo de ajuste para preposicionar los elementos de sujeción.

Además, es ventajoso que para la conformación flexible de cada pieza de trabajo individual, el dispositivo de control controle un movimiento de los rodillos conformadores durante la conformación. Dependiendo del tipo de pieza de trabajo que ha de ser mecanizada, los rodillos conformadores pueden ser desplazados de una manera definida por el dispositivo de control con el fin de formar un perfil de grosor de pared deseado y un contorno de pieza de trabajo deseado. Con la máquina de conformación por estirado según la invención, se puede lograr así una producción flexible y eficiente incluso de pequeñas cantidades o incluso de piezas de trabajo individuales.

Una flexibilidad especialmente elevada se consigue en particular según una variante de la máquina de conformación por estirado según la invención porque están previstos al menos un rodillo conformador exterior y al menos un rodillo conformador interior, que están en contacto con una circunferencia exterior o una circunferencia interior de la sección de pared circunferencial en forma de tambor de la pieza de trabajo y que pueden ser ajustados en dirección axial y radial entre sí por el dispositivo de control para conformar y formar un perfil de grosor de pared con un grosor de pared cambiante y/o puede ser modificado un ángulo de ataque del al menos un rodillo conformador interior. De esta manera, se puede producir un perfil de contorno y grosor de pared personalizado para casi cada pieza de trabajo individual con la misma eficiencia que en la producción en serie.

Otra forma de realización preferible de la invención consiste en que están previstos dos husillos intercambiables, encontrándose un primer husillo intercambiable en el espacio de trabajo, mientras que un segundo husillo intercambiable se encuentra en una posición de carga y/o descarga, siendo desplazables los dos husillos intercambiables alternativamente uno con respecto al otro. Los dos husillos intercambiables pueden ser desplazables de forma reversible, en cuyo caso, los dos husillos intercambiables adoptan alternativamente la posición de trabajo en la zona de trabajo y una de las dos posiciones de carga y/o descarga para cargar o descargar la pieza de trabajo. Por ejemplo, puede haber un mecanismo de torreta. Los husillos intercambiables individuales también pueden tener diferentes posiciones de carga y descarga entre sí, por lo que el respectivo husillo intercambiable se mueve desde estas posiciones al respectivo espacio de trabajo. Esto hace posible una carga y/o descarga rápidas y, por tanto, un tiempo de mecanizado más rápido en total.

Según otra variante de la invención, es ventajoso que esté dispuesto un dispositivo de medición mediante el cual se puedan registrar dimensiones y datos relevantes para el proceso de la pieza de trabajo antes y/o después de la conformación. En particular, el dispositivo de medición puede tener un sensor óptico y/o térmico para detectar la pieza de trabajo. En particular, el dispositivo de medición está conectado al dispositivo de control.

Básicamente, la máquina de conformación por estirado está configurada para un procedimiento de conformación en frío. Para determinados mecanizados, puede ser ventajoso disponer de al menos un dispositivo de refrigeración y/o un dispositivo de protección térmica para la conformación en semicaliente y/o en caliente de la pieza de trabajo. En particular, para la conformación de llantas de aleación ligera, se puede conseguir y ajustar de esta manera un control

específico de la temperatura de la pieza de trabajo. Durante la conformación en caliente, la temperatura de la pieza en bruto puede ser medida adicionalmente por un pirómetro o un sensor de temperatura antes de introducir la pieza en bruto en la zona de trabajo de la máquina de conformación por estirado.

- 5 Preferentemente, los rodillos del soporte interior y exterior en la máquina de conformación por estirado se realizan preferiblemente como rodillos universales estándar. No obstante, las geometrías especiales de las ruedas o de los cubos de rueda pueden hacer necesario un cambio de rodillos. Otra mejora con respecto a la flexibilidad de la máquina de conformación por estirado según la invención puede conseguirse disponiendo un dispositivo de sujeción rápida en un soporte interior y/o un soporte exterior en al menos un cojinete de un rodillo conformador exterior y/o al menos un rodillo conformador interior, con el que puede realizarse un cambio de rodillos semiautomático o totalmente automático. La geometría de los rodillo puede adaptarse eficazmente al contorno correspondiente de una pieza de trabajo específica. Esto aumenta aún más la variedad de formas de piezas de trabajo que pueden conseguirse con una máquina de conformación por estirado.
- 10
- 15 Para un control de temperatura selectivo durante la conformación, puede ser útil además que la pieza de trabajo tenga en una zona de conformación una temperatura diferente a una zona de sujeción y/o centrado. Preferiblemente, la zona de los radios tiene una temperatura más baja que la zona de conformación. En particular, puede estar previsto una temperatura más elevada en la zona de conformación o de trabajo de la pieza de trabajo, en la que atacan los rodillos conformadores.
- 20
- 25 La invención también comprende un procedimiento para la conformación por estirado de una pieza de trabajo sustancialmente rotacionalmente simétrica con una sección circunferencial en forma de tambor, en particular con una de las máquinas de conformación por estirado descritas anteriormente, en el que la pieza de trabajo se sujetó en un husillo por medio de un dispositivo de sujeción, y en el que el dispositivo de sujeción presenta varios elementos de sujeción que son ajustados por medio de un primer dispositivo de ajuste entre una posición de sujeción, en la que los elementos de sujeción están en contacto con una zona circunferencial exterior de la pieza de trabajo con una fuerza de sujeción predefinida sujetando la pieza de trabajo en el husillo para su conformación, y una posición de liberación, en la que los elementos de sujeción se encuentran a una distancia definida de la pieza de trabajo para liberar la pieza de trabajo del husillo, y en el que por el primer dispositivo de ajuste es aplicada la fuerza de sujeción para mantener la pieza de trabajo en el husillo durante la conformación, el husillo es accionado de forma giratoria alrededor de un eje de husillo y varios rodillos conformadores son aproximados radial y axialmente a la pieza de trabajo para conformar la sección de pared circunferencial, caracterizándose el procedimiento porque en el dispositivo de sujeción está previsto un segundo dispositivo de ajuste, con el que una posición de los elementos de sujeción es adaptada a un diámetro de la pieza de trabajo y los elementos de sujeción son ajustados en una dirección radial, y porque está previsto un dispositivo de control con el que es accionado el segundo dispositivo de ajuste en función del diámetro de la pieza de trabajo que ha de ser conformada, de manera que los elementos de sujeción se preponen radialmente en función del diámetro de la pieza de trabajo.
- 30
- 35
- 40 Una máquina de conformación por estirado particularmente eficiente energéticamente ofrece la posibilidad de la recuperación al frenar al menos un husillo principal con un mandril. A pesar de la construcción ligera del mandril, hay que acelerar o frenar masas considerables. Preferiblemente, la energía recuperada del primer husillo intercambiable se utiliza para acelerar el segundo husillo alterno y/o un almacén de energía de masa de volante. Alternativamente, también es posible la recuperación de energía con realimentación a la red.
- 45
- 50 Para maximizar la disponibilidad de la máquina de conformación por estirado, la máquina con dos husillos intercambiables también puede hacerse funcionar de forma económica como máquina monohusillo. En caso de un bajo grado de utilización, falta de materia prima, mantenimiento o averías en un husillo intercambiable y/o averías en la línea o la instalación preconectadas y/o postconectadas, la máquina de conformación por estirado puede seguir haciendo funcionar con un solo husillo.
- 55 La invención se explica con más detalle a continuación con la ayuda de ejemplos de realización preferibles, que se muestran esquemáticamente en los dibujos. En los dibujos, muestran:
- 55 La figura 1 una vista en perspectiva de una máquina de conformación por estirado según la invención, sin carcasa protectora ni dispositivo de carga y descarga;
- la figura 2 una vista ampliada del dispositivo de sujeción de la máquina de conformación por estirado según la invención, con una pieza de trabajo sujetada, en sección transversal;
- la figura 3 una vista de detalle en perspectiva, ampliada y parcialmente en sección, del dispositivo de sujeción según la figura 2;
- 60 la figura 4 otra vista de detalle en perspectiva, ampliada y parcialmente en sección, del mecanismo de ajuste del dispositivo de sujeción según las figuras 2 y 3;
- la figura 5 una vista en sección transversal de un dispositivo de sujeción alternativo para una máquina de conformación por estirado según la invención;
- 65 la figura 6 una vista en planta desde arriba del dispositivo de sujeción de la figura 5;
- la figura 7 una vista en perspectiva del dispositivo de sujeción según las figuras 5 y 6;
- la figura 8 otra vista en sección transversal del dispositivo de sujeción según las figuras 5 a 7, mostrándose en

la figura 9 la mitad derecha el elemento de sujeción en la posición de liberación; y otra vista en sección transversal del dispositivo de sujeción según las figuras 5 a 8, mostrándose en la mitad derecha una posición intermedia durante la sujeción.

- 5 Una máquina de conformación por estirado 10 según la invención, de acuerdo con la figura 1, presenta un bastidor base 12 con un total de tres columnas verticales 14, que encierran una cámara de trabajo. En una zona de cubierta 16 en forma de placa están montados en total dos husillos 20 accionados de forma giratoria, de modo que puedan ser desplazados linealmente alternando entre una posición exterior de carga y descarga y una posición central de trabajo, por medio de accionamientos lineales 22.
- 10 En el lado inferior, orientado hacia abajo, hacia la zona de trabajo, de cada husillo 20 está previsto un dispositivo de sujeción 40 para recibir y sujetar una pieza de trabajo 5 en una posición suspendida. En el dispositivo de sujeción 40 en forma de tambor, de forma distribuida a lo largo de la circunferencia están dispuestos elementos de sujeción 50 en forma de garras para sujetar la pieza de trabajo 5, que se describen con más detalle a continuación.
- 15 En cada una de las columnas verticales 14 están previstos rodillos conformadores 30 ajustables radial y verticalmente, que también pueden ser acodados, estando un rodillo conformador exterior 30a montado de forma giratoria en un soporte exterior 34 y un rodillo conformador interior 30b montado de forma giratoria en un soporte interior 38. Los rodillos interiores 30b están configurados para retraerse a un espacio interior de la pieza de trabajo 5 y los rodillos exteriores 30a están configurados para mecanizar una circunferencia exterior de la pieza de trabajo 5, como se ilustra en la figura 2. Los rodillos exteriores 30a y los rodillos interiores 30b son desplazables axial y radialmente.
- 20 Según la figura 2, una pieza de trabajo 5 en forma de tambor, que es en particular una pieza en bruto fundida o forjada para una rueda de vehículo, está sujetada de forma suspendida en el dispositivo de sujeción 40. La pieza de trabajo 5 presenta un cubo 6 con un orificio central en el que engrana un mandril de centrado 44 del dispositivo de sujeción 40 para el centrado. Para la sujeción por unión forzada y geométrica, se introducen varios elementos de sujeción 50 en forma de garra en un borde radialmente exterior y superior de la pieza de trabajo 5 y la pieza de trabajo 5 es presionada axialmente contra el mandril 40.
- 25 Los rodillos conformadores exteriores 30a y los rodillos conformadores interiores 30b son aproximadas, respectivamente por pares entre sí, a una sección circunferencial 7 en forma de tambor de la pieza de trabajo 5 y pueden ser desplazados radial y/o axialmente entre sí para ajustar un intersticio de conformación, de modo que la sección circunferencial 7 pueda ser conformada por estirado y pueda formarse un perfil de grosor de pared individual con cambios de grosor de pared. En particular, en la sección de pared circunferencial 7 pueden formarse una joroba engrosada y un reborde de llanta para alojar un neumático de vehículo.
- 30 Una estructura del dispositivo de sujeción 40 para una máquina de conformación por estirado 10 según la invención se explica con más detalle a continuación en relación con las figuras 3 y 4. El dispositivo de sujeción 40 en forma de tambor tiene una carcasa 42 aproximadamente en forma de olla, en la que está previsto un primer dispositivo de ajuste 60 para ajustar axialmente los elementos de sujeción 50 en forma de garra en una dirección de sujeción vertical. Los elementos de sujeción 50 están dispuestos en un vástago de elevación 52, que está conectado a un cilindro de ajuste 62 y/o a una placa de elevación 64 para mover los elementos de sujeción 50 entre una posición de liberación inferior y una posición de sujeción superior.
- 35 En la posición de sujeción, una pieza de trabajo 5 es presionada hacia arriba por los elementos de sujeción 50 contra los correspondientes contrasportes 54 que están montados junto con el respectivo elemento de sujeción 50 en un disco 74 en forma de placa de un segundo dispositivo de ajuste 70. El disco 74 presenta un dentado exterior que está conectado a través de una rueda intermedia 76 a un elemento de ajuste 78 central que está configurada como una rueda dentada con dentado exterior. Mediante un movimiento giratorio del elemento de ajuste 78 central, a través de la rueda intermedia 76 se transmite un movimiento giratorio al respectivo disco 74, en el que el elemento de sujeción 60 con el vástago de elevación 52 está montado excéntricamente respecto a un eje de disco 72. De este modo, el movimiento giratorio modifica una distancia radial entre los elementos de sujeción 50 y el eje de giro central, de modo que mediante un ajuste de la rueda de ajuste 78 puede realizarse de manera sencilla un preajuste radial de los elementos de ajuste 50 para la adaptación a un cambio de diámetro de la pieza de trabajo 5.
- 40 Alrededor de la circunferencia del elemento de ajuste 78 central están dispuestos varios discos 74 respectivamente con un elemento de sujeción 50 y un contrasporte 54, con el fin de sujetar una pieza de trabajo 5 uniformemente a lo largo de la circunferencia.
- 45 Para la sujeción axial, la fuerza de sujeción es generada por el respectivo cilindro de ajuste 62 en el elemento de sujeción 50 y/o una placa de elevación 64, que puede ser activada por un mecanismo de elevación axial (no mostrado) para el accionamiento uniforme de todos los elementos de sujeción 50. A través de un dispositivo de resorte 68 en el extremo superior del vástago de elevación 52 se puede realizar un pretensado y una compensación de diferencias de grosor. A través del dispositivo de sujeción por resorte 68, básicamente también puede ser ejercida una fuerza de sujeción axial adicional para sujetar la pieza de trabajo 5.
- 50
- 55
- 60
- 65

Para el movimiento concéntrico de los elementos de sujeción 50 y 54, para cada elemento de sujeción 50 está prevista una guía en forma de ranura radial en el disco de guía 65.

- 5 Para el ajuste del diámetro central, por encima de los accionamientos de husillo 20 está previsto un elemento de ajuste central con detección de posición, que está conectado con el acoplamiento multiparalelo 79 a través de un árbol de accionamiento y puede contrarrestar las fuerzas de ajuste y centrífugas correspondientes de los elementos de sujeción 50.
- 10 En las figuras 5 a 9 se muestra un dispositivo de sujeción 40 alternativo para la máquina de conformación por estirado 10 según la invención. Como se muestra en la figura 5, el dispositivo de sujeción 40 tiene un cuerpo base en forma de tambor, en cuyo lado frontal están dispuestos una multiplicidad de elementos de sujeción 50, concretamente ocho elementos de sujeción 50, distribuidos a lo largo de la circunferencia de la pieza de trabajo 5 para sujetar una pieza de trabajo 5. Cada elemento de sujeción 50 es ajustable junto con un cilindro de ajuste 62 asociado en un carro 73 en forma de placa paralelamente al eje de giro central. Los carros 73 están montados de forma desplazable radialmente 15 a lo largo de ranuras de guía orientadas radialmente en el cuerpo base en forma de tambor. Para centrar la pieza de trabajo 5 está previsto un mandril de centrado 44 central que puede retraerse axialmente a una abertura central correspondiente de la pieza de trabajo 5.
- 20 Para sujetar la pieza de trabajo 5, los elementos de sujeción 50 se encuentran inicialmente en una posición de liberación que se muestra esquemáticamente en la mitad derecha de la figura 8. En esta posición de liberación, los carros 73 del segundo dispositivo de ajuste están desplazados radialmente hacia fuera. Al mismo tiempo, los elementos de sujeción 50 están desplazados axialmente hacia arriba mediante los cilindros de ajuste 62, como se muestra en la figura 8.
- 25 Cuando todos los elementos de sujeción 50 se encuentran en esta posición de liberación, puede colocarse una pieza de trabajo 5 y centrarse concéntricamente con respecto al eje de rotación mediante el mandril de centrado 44.
- 30 A través del segundo dispositivo de ajuste no mostrado en detalle, los carros 73 se desplazan radialmente hacia dentro hasta que los elementos de sujeción 50 entran radialmente en contacto con la pieza de trabajo 5. Esto se ilustra en la mitad derecha de la figura 9.
- 35 Partiendo de este preposicionamiento por el segundo dispositivo de ajuste con los carros 73, la pieza de trabajo 5 puede ser sujetada ahora firmemente por los elementos de sujeción 50, lográndose el estado ilustrado en las figuras 5 a 7. Para ello, los elementos de sujeción 50 se desplazan hacia abajo a través de los cilindros de ajuste 62, con lo que la pieza de trabajo 5 es presionada contra el cuerpo base del dispositivo de sujeción 40 y es sujetada firmemente. Para liberar la pieza de trabajo 5, los elementos de sujeción 50 pueden volver a su posición de partida o de liberación, como se muestra en la figura 8, en orden inverso.
- 40 También en esta variante de realización de la invención, mediante los carros 73 preferiblemente desplazables radial y linealmente puede producirse un preposicionamiento de los elementos de sujeción 50 por el segundo dispositivo de ajuste. De este modo, el dispositivo de sujeción puede hacer posible una sujeción eficiente de piezas de trabajo 5 con diferentes diámetros exteriores.
- 45 Básicamente, el mandril de sujeción o de centrado 44 puede estar realizado alternativamente como mandril de mordazas, de modo que pueda sujetar en el orificio interior y/o en el exterior sobre un gorrón de bebedero de la pieza bruta de fundición.
- 50 Básicamente, el elemento de sujeción 50 puede aproximarse alternativamente también axialmente hacia la pieza de trabajo 5 para la sujeción, mediante un movimiento de pivotamiento.

REIVINDICACIONES

1. Máquina de conformación por estirado para conformar por estirado una pieza de trabajo (5) sustancialmente rotacionalmente simétrica con una sección circunferencial (7) en forma de tambor, con

- un husillo (20) que puede accionarse de forma giratoria alrededor de un eje de husillo,
- un dispositivo de sujeción (40) que está dispuesto en el husillo (20) y presenta varios elementos de sujeción (50) que pueden ser ajustados por medio de un primer dispositivo de ajuste (60) entre una posición de sujeción en la que los elementos de sujeción (50) están en contacto con una zona circunferencial exterior de la pieza de trabajo (5) con una fuerza de sujeción predefinida y mantienen la pieza de trabajo (5) en el husillo (20) para su conformación, y una posición de liberación, en la que los elementos de sujeción (50) están a una distancia definida de la pieza de trabajo (5) para liberar la pieza de trabajo (5) del husillo (20), en el cual, por el primer dispositivo de ajuste (60) puede ser aplicada la fuerza de sujeción para mantener la pieza de trabajo (5) en el husillo (20) durante la conformación, y
- varios rodillos conformadores (30) que pueden ser aproximados radial y axialmente a la sección circunferencial (7) en forma de tambor de la pieza de trabajo (7) para conformar la sección circunferencial (7) de la pieza de trabajo,
caracterizada
- **porque** en el dispositivo de sujeción (40) está previsto un segundo dispositivo de ajuste (70), con el que se puede ajustar en dirección radial una posición de los elementos de sujeción (50) para la adaptación a un diámetro de la pieza de trabajo (5), y
- **porque** está previsto un dispositivo de control, con el que se puede accionar el segundo dispositivo de ajuste (70) en función del diámetro de la pieza de trabajo (5) que ha de ser conformada, de manera que los elementos de sujeción (50) se prepositionan radialmente en función del diámetro de la pieza de trabajo (5).

2. Máquina de conformación por estirado según la reivindicación 1,
caracterizada porque

los elementos de sujeción (50) pueden ser ajustados axial y/o radialmente por el primer dispositivo de ajuste (60) entre la posición de sujeción y la posición de liberación.

3. Máquina de conformación por estirado según la reivindicación 1 o 2,
caracterizada porque

el primer dispositivo de ajuste (60) presenta al menos un cilindro de ajuste (62) que preferiblemente está accionado hidráulicamente.

4. Máquina de conformación por estirado según la reivindicación 3,
caracterizada porque

a cada elemento de sujeción (50) está asignado un cilindro de ajuste (62), mediante el cual el elemento de sujeción (50) puede ser desplazado respectivamente entre la posición de sujeción y la posición de liberación.

5. Máquina de conformación por estirado según una de las reivindicaciones 1 a 4,
caracterizada

porque cada elemento de sujeción (50) está montado sobre un disco (74) giratorio, excéntricamente con respecto a un eje de disco (72), estando los ejes de disco (72) orientados paralelamente al eje del husillo, y
porque el segundo dispositivo de ajuste (70) presenta un elemento de ajuste (78) para girar los discos (74) con los elementos de sujeción (50).

6. Máquina de conformación por estirado según una de las reivindicaciones 1 a 4,
caracterizada

porque cada elemento de sujeción (50) está montado sobre un carro (73) radialmente desplazable o pivotante y
el segundo dispositivo de ajuste (70) está configurado para el desplazamiento o pivotamiento radial del carro (73).

7. Máquina de conformación por estirado según una de las reivindicaciones 1 a 6,
caracterizada

porque el eje de husillo está dispuesto verticalmente y
porque el dispositivo de sujeción (40) está dispuesto de forma suspendida del husillo (20), pudiendo sujetarse una pieza de trabajo (5) desde abajo.

8. Máquina de conformación por estirado según una de las reivindicaciones 1 a 7,
caracterizada

porque está prevista al menos una abertura de extracción y
porque está previsto un dispositivo de aspiración con el que se puede aspirar aire y/o vapor a través de la al menos una abertura de extracción.

- 5 9. Máquina de conformación por estirado según una de las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizada
porque en el dispositivo de sujeción (40) está dispuesto un mandril de centrado (44) central que preferiblemente está configurado de forma centrada elástica y/o flexiblemente.
- 10 10. Máquina de conformación por estirado según una de las reivindicaciones 1 a 9,
caracterizada
porque el dispositivo de control para suministrar datos a la pieza de trabajo (5), en particular datos relativos al diámetro de la pieza de trabajo (5), está conectado a una unidad de control y/o al menos un sensor para detectar la pieza de trabajo (5) con el diámetro de la pieza de trabajo (5).
- 15 11. Máquina de conformación por estirado según una de las reivindicaciones 1 a 10,
caracterizada
porque para la conformación flexible de cada pieza de trabajo (5) individual, el dispositivo de control controla un movimiento de los rodillos conformadores (30) durante la conformación.
- 20 12. Máquina de conformación por estirado según una de las reivindicaciones 1 a 11,
caracterizada
porque están previstos al menos un rodillo conformador exterior (30a) y al menos un rodillo conformador interior (30b), que están en contacto con una circunferencia exterior o una circunferencia interior de la sección circunferencial (7) en forma de tambor de la pieza de trabajo (5) y que pueden ser ajustados en dirección axial y radial entre sí por el dispositivo de control para conformar y formar un perfil de grosor de pared con un grosor de pared cambiante y/o puede ser modificado un ángulo de ataque del al menos un rodillo conformador interior (30b).
- 25 13. Máquina de conformación por estirado según una de las reivindicaciones 1 a 12,
caracterizada
porque están previstos dos husillos intercambiables (20a, 20b), encontrándose un primer husillo intercambiable (20a) en el espacio de trabajo, mientras que un segundo husillo intercambiable (20b) se encuentra en una posición de carga y/o descarga, siendo desplazables los dos husillos intercambiables (20a, 20b) alternativamente uno con respecto al otro.
- 30 14. Máquina de conformación por estirado según una de las reivindicaciones 1 a 13,
caracterizada
porque está dispuesto un dispositivo de medición mediante el cual pueden registrarse dimensiones y datos relevantes para el proceso de la pieza de trabajo (5) antes y/o después de la conformación.
- 35 15. Máquina de conformación por estirado según una de las reivindicaciones 1 a 14,
caracterizada
porque está previsto al menos un dispositivo de refrigeración y/o un dispositivo de protección térmica para la conformación en semicaliente y/o en caliente de la pieza de trabajo (5).
- 40 16. Máquina de conformación por estirado según una de las reivindicaciones 1 a 15,
caracterizada
porque en un soporte interior (38) y/ un soporte exterior (34) en un cojinete de al menos un rodillo conformador exterior (30a) y/ al menos un rodillo conformador interior (30b) está dispuesto un dispositivo de sujeción rápida, con el que puede realizarse un cambio de rodillos semiautomático o totalmente automático.
- 45 17. Máquina de conformación por estirado según una de las reivindicaciones 1 a 16,
caracterizada
porque la pieza de trabajo (5) tiene en una zona de conformación una temperatura diferente a una zona de sujeción y/o centrado.
- 50 18. Procedimiento para conformar por estirado una pieza de trabajo (5) sustancialmente rotacionalmente simétrica con una sección circunferencial (7) en forma de tambor, en particular con una máquina de conformación por estirado según una de las reivindicaciones 1 a 17, en el que
- 60 - la pieza de trabajo (5) se sujetó en un husillo (20) por medio de un dispositivo de sujeción (40), y en el que el dispositivo de sujeción (40) presenta varios elementos de sujeción (50) que son ajustados por medio de un primer dispositivo de ajuste (60) entre una posición de sujeción, en la que los elementos de sujeción (50) están en contacto con una zona circunferencial exterior de la pieza de trabajo (5) con una fuerza de sujeción predefinida sujetando la pieza de trabajo (5) en el husillo (20) para su conformación, y una posición de liberación, en la que los elementos de sujeción (50) se encuentran a una distancia definida de la pieza de
- 65

- trabajo (5) para liberar la pieza de trabajo (5) del husillo (20), y en el que por el primer dispositivo de ajuste (60) es aplicada la fuerza de sujeción para mantener la pieza de trabajo (5) en el husillo (20) durante la conformación,
- el husillo (20) es accionado de forma giratoria alrededor de un eje de husillo y
 - varios rodillos conformadores (30) son aproximados radial y axialmente a la pieza de trabajo (5) para conformar la sección circunferencial (7),
caracterizado
 - **porque** en el dispositivo de sujeción (40) está previsto un segundo dispositivo de ajuste (70), con el que una posición de los elementos de sujeción (50) es adaptada a un diámetro de la pieza de trabajo (5) y los elementos de sujeción (50) son ajustados en una dirección radial, y
 - **porque** está previsto un dispositivo de control con el que es accionado el segundo dispositivo de ajuste (70) en función del diámetro de la pieza de trabajo (5) que ha de ser conformada, de manera que los elementos de sujeción (50) se prepositionan radialmente en función del diámetro de la pieza de trabajo (5).

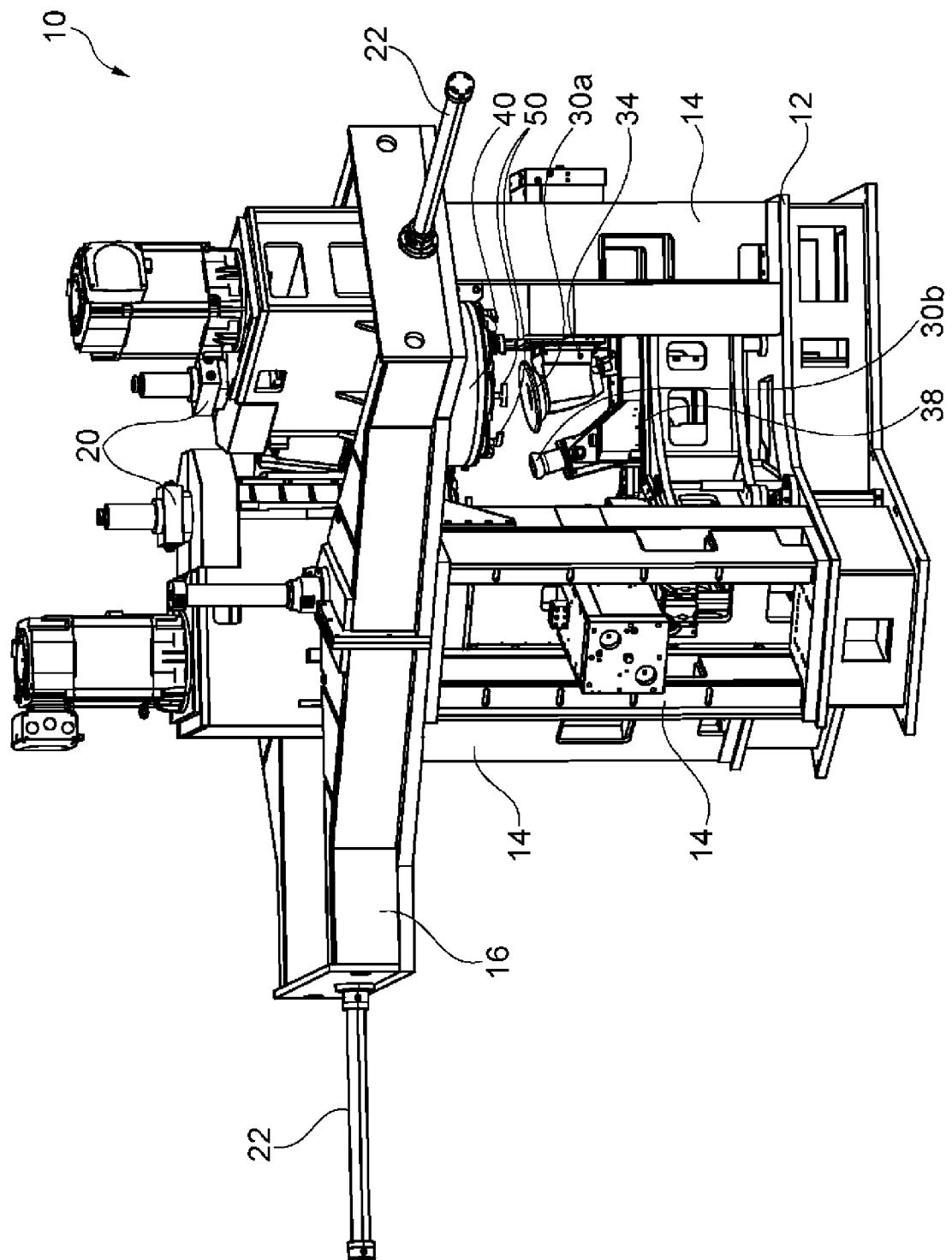


Fig. 1

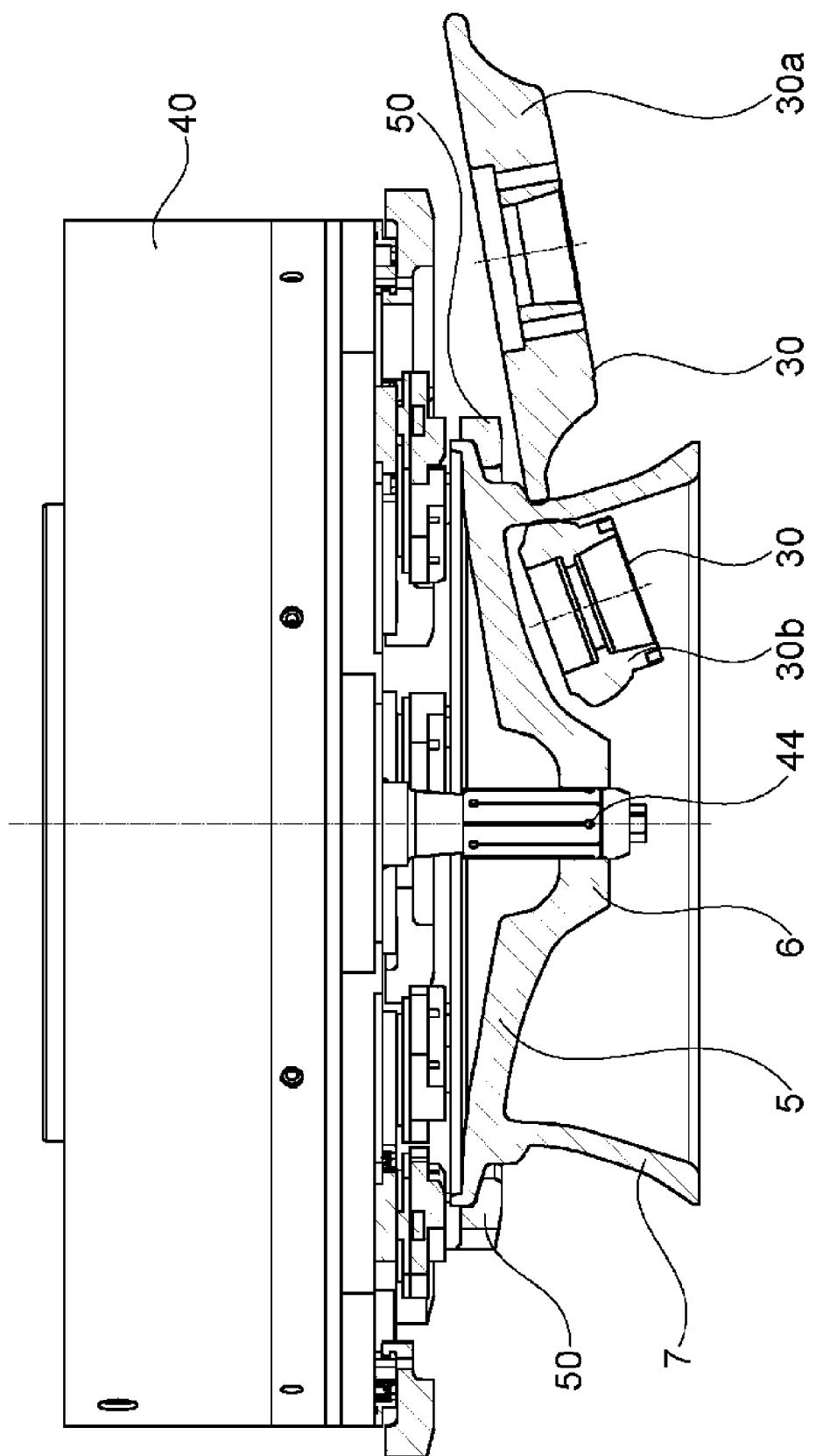


Fig. 2

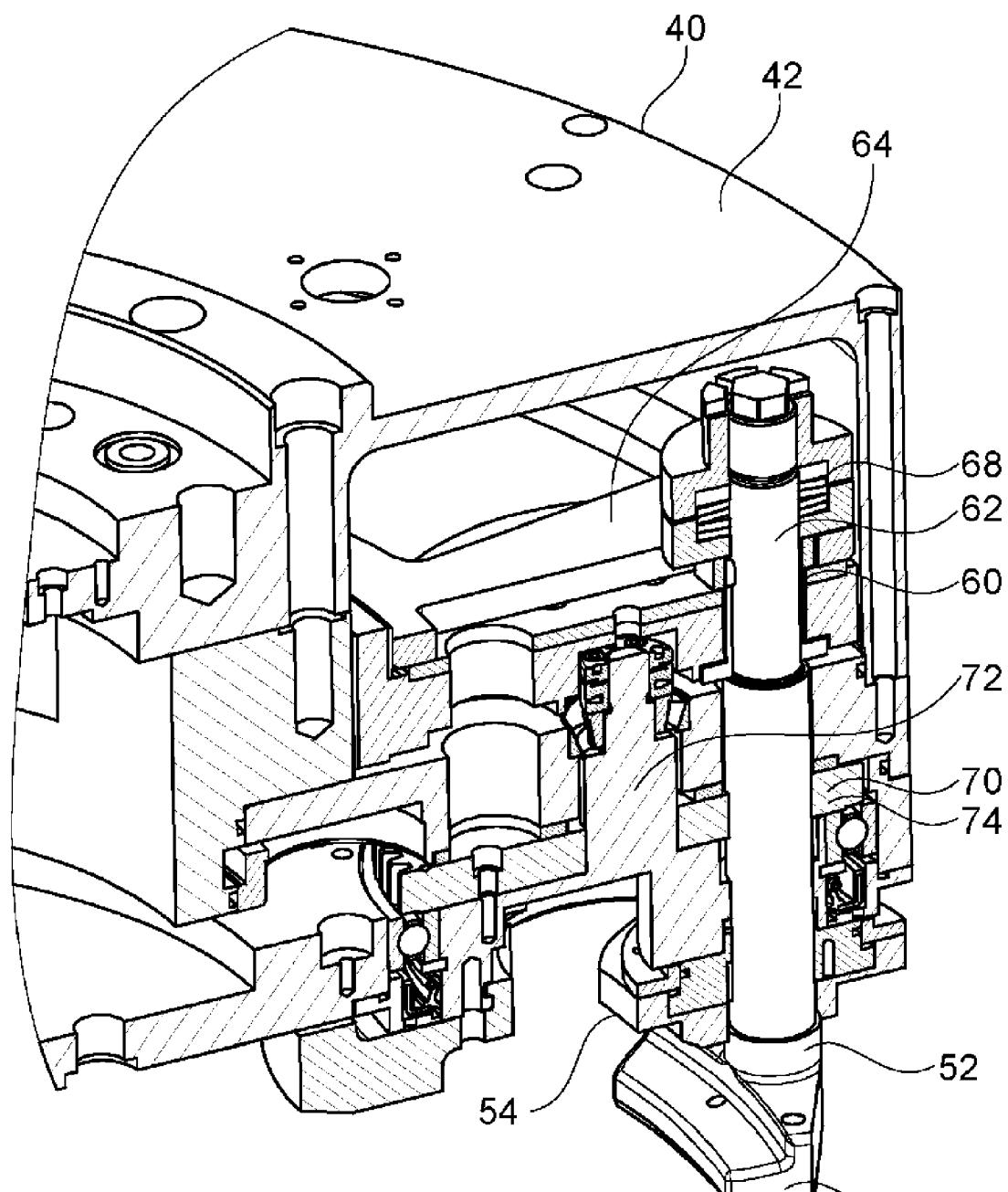


Fig. 3

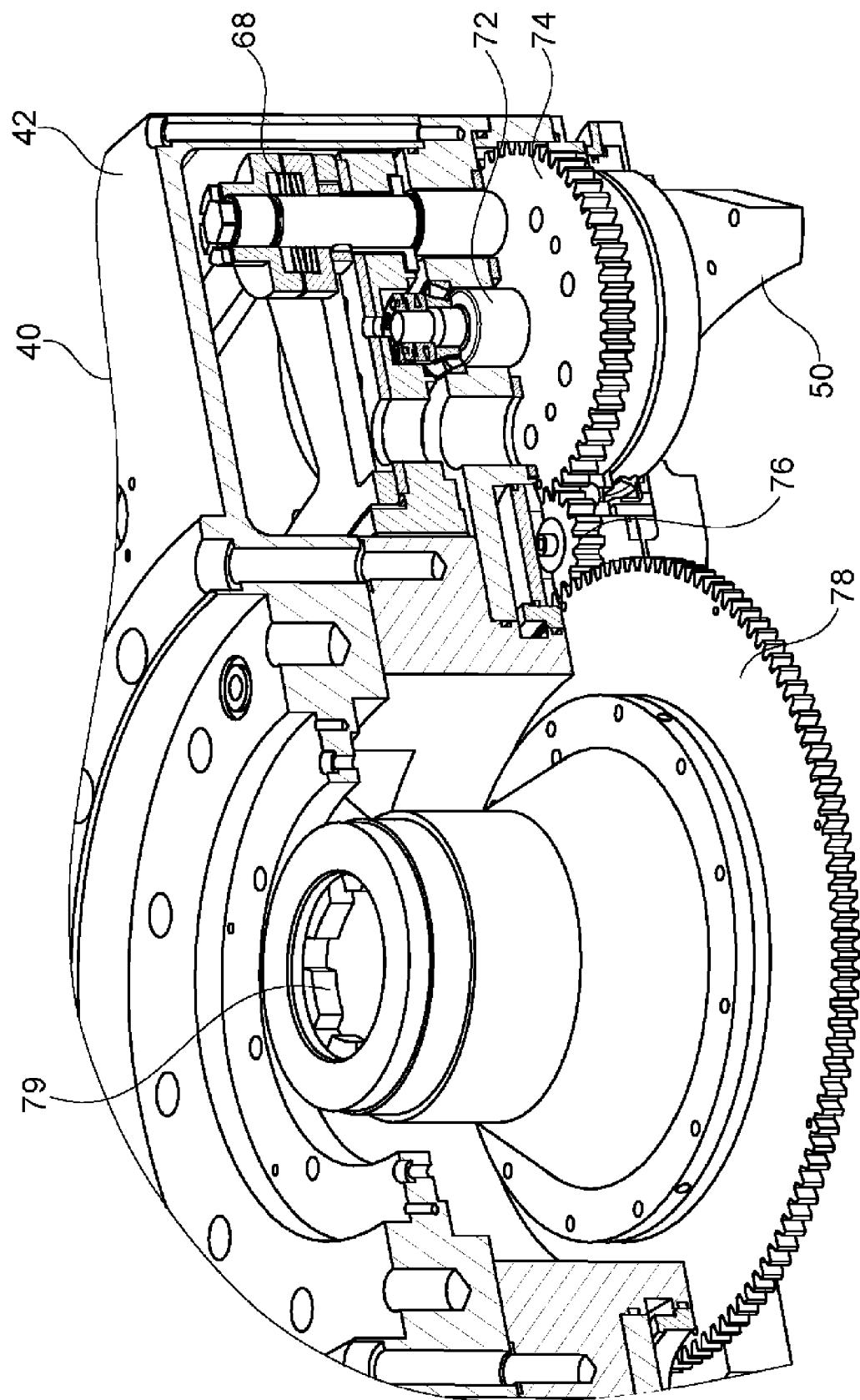


Fig. 4

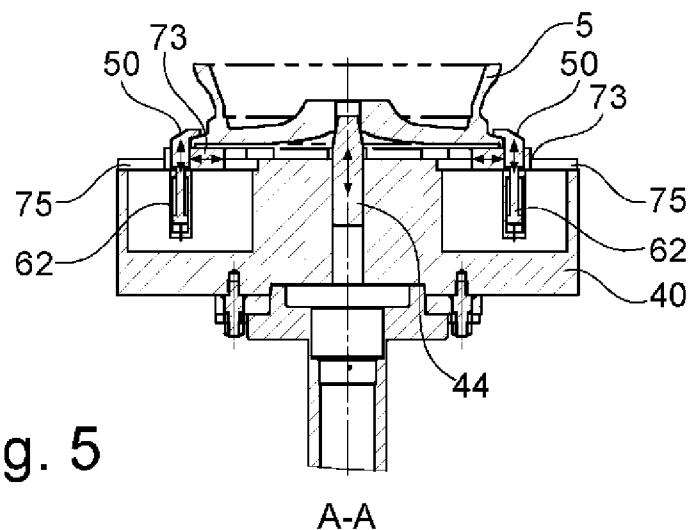


Fig. 5

A-A

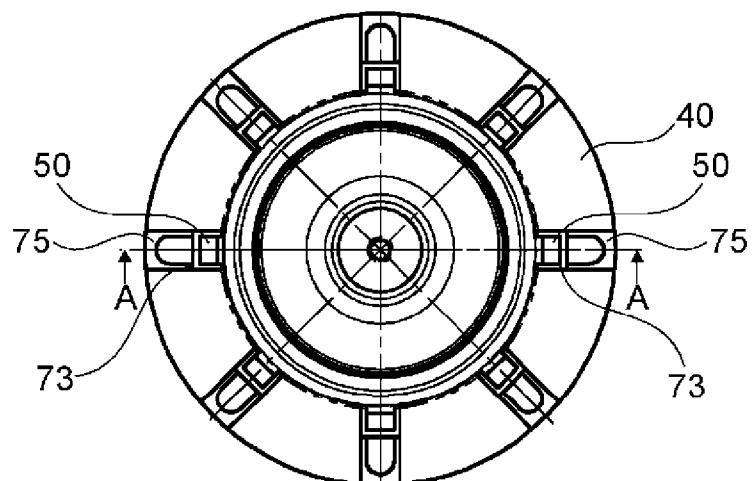


Fig. 6

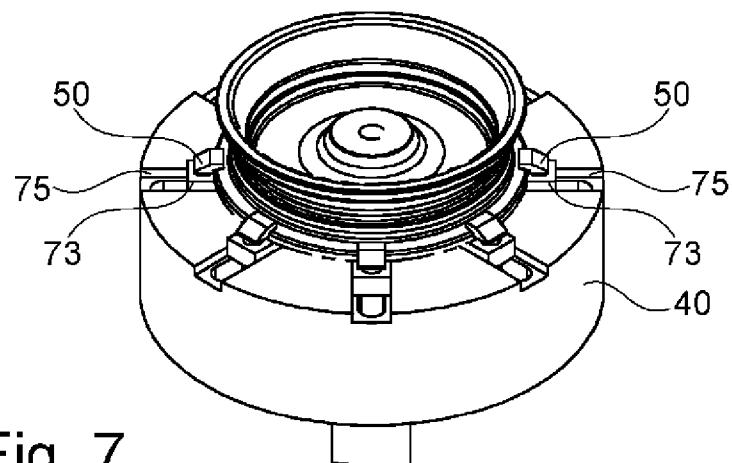


Fig. 7

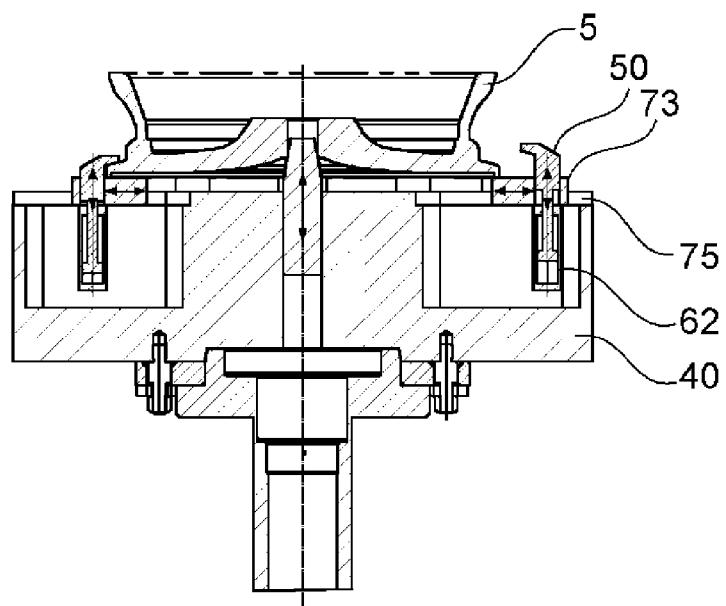


Fig. 8

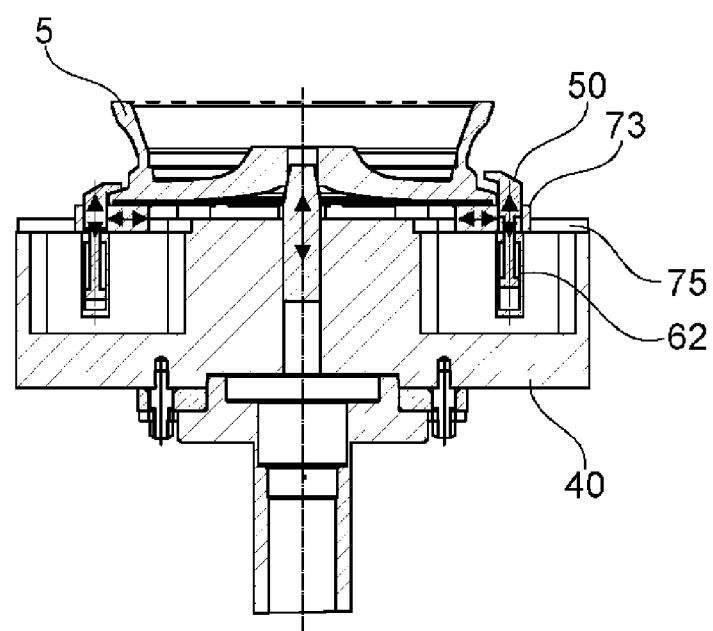


Fig. 9